

Motor vehicle safety arrangement

Veröffentlichungsnummer DE19501859

Veröffentlichungsdatum: 1996-07-25

Erfinder KNOTHE ULRICH (DE); VOEGE FRANK (DE); SINNHUBER RUPRECHT DIPL ING (DE); THUM
HOLGER MICHAEL DIPL ING (DE)

Anmelder: VOLKSWAGENWERK AG (DE)

Klassifikation:

- Internationale: B60R21/02; B60R21/00; B60K23/00; B60T7/06; B62D1/19

- Europäische: B60R21/00; B60R21/09; B62D25/14; B60R21/045

Aktenzeichen: DE19951001859 19950123

Prioritätsaktenzeichen: DE19951001859 19950123

Auch veröffentl



WO9

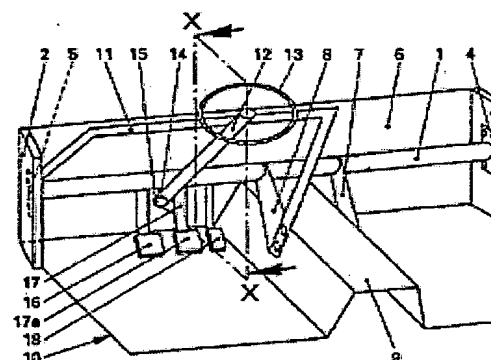
EP08

US62

EP08

Zusammenfassung von DE19501859

The invention concerns a motor vehicle safety arrangement with a pedal mechanism at least one bearing block (23) with at least one pedal (16 to 18) articulated thereon. The bearing block (23) is held by a carrier component (1) which extends approximately over the width of the vehicle and is at a distance from a scuttle panel (6) delimiting the passenger compartment. In order to prevent injury to the feet on front impact, the carrier component (1) is resistant to bending and uncoupled from the scuttle panel (6). The distance between the carrier component (1) and scuttle panel (6) is dimensioned such that, in the event of intrusion of the scuttle panel as a result of a collision, the position of the carrier component (1) does not vary substantially.





①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift
⑩ DE 195 01 859 A 1

⑥1 Int. Cl.⁶:
B 60 R 21/02
B 60 R 21/00
B 60 K 23/00
B 60 T 7/06
B 62 D 1/19

②1 Aktenzeichen: 195 01 859.1
②2 Anmeldetag: 23. 1. 95
④3 Offenlegungstag: 25. 7. 96

DE 195 01 859 A 1

⑦1 Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

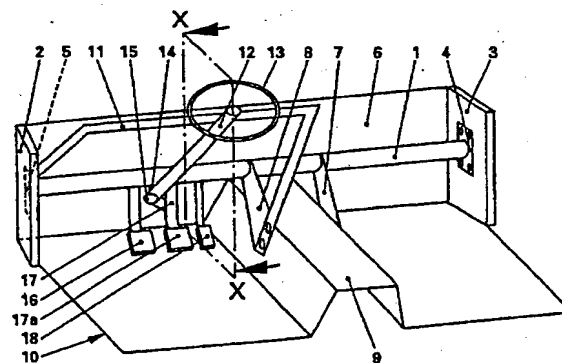
⑦2 Erfinder:
Knothe, Ulrich, 38114 Braunschweig, DE; Vöge,
Frank, 49565 Bramsche, DE; Sinnhuber, Ruprecht,
Dipl.-Ing., 38518 Gifhorn, DE; Thum, Holger Michael,
Dipl.-Ing., 38104 Braunschweig, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

| | |
|----|--------------|
| DE | 44 15 642 A1 |
| DE | 44 09 324 A1 |
| DE | 44 09 285 A1 |
| DE | 44 09 235 A1 |
| DE | 43 40 633 A1 |
| DE | 43 35 511 A1 |
| DE | 39 04 616 A1 |
| DE | 35 33 420 A1 |
| DE | 23 13 115 A1 |
| DE | 93 07 274 U1 |
| DE | 92 17 184 U1 |
| FR | 26 63 283 A1 |
| US | 49 46 195 |

⑤4 Sicherheitsanordnung für ein Kraftfahrzeug

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einem Pedalwerk, das wenigstens einen Lagerbock (23) mit wenigstens einem daran angelenkten Fußpedal (16 bis 18) umfaßt. Der Lagerbock (23) wird von einem Trägerelement (1) gehalten, das sich in etwa über die Fahrzeugbreite erstreckt und von einer den Fahrgastraum begrenzenden Spritzwand (8) beabstandet ist. Zur Vermeidung von Fußverletzungen bei einem Frontalaufprall wird vorgeschlagen, das Trägerelement (1) biegesteif auszuführen und von der Spritzwand (8) zu entkoppeln. Der Abstand zwischen Trägerelement (1) und Spritzwand (8) ist dabei so bemessen, daß bei einer unfallbedingten Spritzwandintrusion die Position des Trägerelementes (1) nicht wesentlich verändert wird (Figur 1).



DE 195 01 859 A 1

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsanordnung für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine gattungsgemäße Sicherheitsanordnung ist bekannt geworden aus der DE 21 51 599-C2 (B 60 R 21/04). Innerhalb einer Amaturentafel ist dort ein Deformationsglied angeordnet, das sich in etwa geradlinig über die gesamte Fahrzeugbreite erstreckt und als Knierückhalteelement ausgebildet ist. Das Deformationselement wird gleichzeitig genutzt zur Abstützung der Lenkung und/oder Lagerung der Pedale. Wie insbesondere die parallel dazu angemeldete US 3,856,103 näher veranschaulicht, ist bei einem Frontalaufprall durch die damit einhergehende Spritzwandintrusion mit einer Beaufschlagung der Pedalanlenkung in der Weise zu rechnen, daß das Fußpedal in Richtung des Fahrzeuginsassen bewegt wird und somit insbesondere die unteren Extremitäten erheblich gefährdet. Es sind in jüngerer Zeit Konstruktionen bekannt geworden, die entweder eine Verschenkung des Fußpedals in Richtung Spritzwand (siehe DE 39 04 616-A1 — B 60 T 7/06) oder ein Herausziehen desselben aus dem Fußraum heraus vorsehen (siehe hierzu beispielsweise die DE 43 05 290-A1, B 60 K 23/00). Das den beiden letztgenannten Schriften gemeinsame Wirkprinzip besteht darin, daß die bei einem Frontalaufprall auftretende Intrusion der Spritzwand zu einer Relativverschiebung gegenüber einem quer verlaufenden und im wesentlichen biegesteifen Montageträger führt. Aus dieser Relativbewegung wird durch eine bestimmte Anordnung von dem Fußpedal zugeordneten Funktionsteilen eine Schwenk- oder Schiebewegung gewonnen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für Kraftfahrzeuge eine Sicherheitsanordnung samt Pedalwerk bereitzustellen, durch die die Verletzungsgefahr für Fahrzeuginsassen noch weiter verringert werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Unteransprüche enthalten besonders zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung.

Erfindungsgemäß ist also auch wie bei der DE 39 04 616-A1 und der DE 43 05 290 das quer zur Fahrtrichtung verlaufende Trägerelement biegesteif ausgeführt und darüber hinaus von der Spritzwand in der Weise entkoppelt, daß es seine räumliche Lage auch bei einem Frontal- oder Offsetaufprall trotz Spritzwandintrusion beibehält. Anders als bei den genannten Entgegenhaltungen wird aber das Fußpedal nicht zwischen biegesteifem Träger und Spritzwand angeordnet, sondern auf dem biegesteifem Träger selbst. Damit behält das in der Regel von der Spritzwand beabstandete Fußpedal seine für den Fahrzeuginsassen ungefährliche Stellung zumindest bei. Gemäß besonders vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung kann aber zusätzlich noch eine Schwenkbewegung in der Weise erzeugt werden, daß aus der Spritzwand- und/oder Aggregateverlagerung Betätigungskräfte zur Verschenkung oder Verschiebung des Fußpedals gewonnen werden.

Die Anlenkung des Fußpedals direkt an einem aufbaufesten Trägerelement ist grundsätzlich bekannt aus der DE 30 40 722-C2 (B60 T 7/04). Ausgehend von einem Bodenblech ist dort allerdings das Trägerelement im wesentlichen vertikalstehend ausgeführt und reicht im übrigen so nah an eine Außenwand heran, daß bei einer unfallbedingten Beaufschlagung dieser Außenwand durch einem aufprallenden Gegenstand mit einer

Einwärtsbewegung des gesamten Trägers und damit auch des darin an gelenkten Fußpedals zu rechnen ist.

Besonders vorteilhaft ist eine Erstreckung des biegesteifen Trägerelementes zwischen zwei Karosseriepfe-
5 sten, also beispielsweise zwischen den beiden so genannten A-Säulen. Durch diese Maßnahme wird auch die Stabilität der Karosserie bei Seitenaufprallunfällen deutlich verbessert. Eine weitere Erhöhung der Stabilität kann durch eine massive Anbindung des Trägerelementes an einen in der Fahrzeugmitte verlaufenden
10 Mittelunnel erfolgen. Darüber hinaus ist auch das erfindungsgemäße Trägerelement als unterer Lagerpunkt für eine Lenksäule nutzbar. Ein erhöhtes Maß an Sicherheit wird zudem bereitgestellt, wenn die Lenksäule mit einem teleskopierenden Kraftbegrenzer ausgerüstet wird. Die vom Insassen unfallbedingt auf das Lenkrad ausgeübten Kräfte werden so auf ein erträgliches Maß beschränkt.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Konzeptes ist darin zu sehen, daß beispielsweise durch die Befestigung von Bremskraftverstärker und Hauptbremszylinder an dem Trägerelement die Akustik im Fahrgastraum verbessert werden kann, weil eine direkte Anregung aus dem Aggregaterraum heraus nicht mehr stattfindet. In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß sämtliche zur Bremsanlage gehörenden Betätigungselemente wie Fußpedal, Druckstange, Bremskraftverstärker und Hauptbremszylinder sowie die übrige Pedalerie für die Betätigung von Leistungsstegliedern und Kupplungsorganen samt Lenkung zusammen mit dem Trägerelement zu einem Vormontagesatz
25 zusammengefaßt sind. Ergänzend können außerdem am Trägerelement noch Halteglieder für einen Airbagträger oder ein Kniepolster vorgesehen werden. Letzteres kann auch durch eine zumindest mittelbar am Trägerelement abstützbare Handschuhkastenklappe gebildet sein. Damit verringert sich insgesamt auch der Montageaufwand für ein mit einem erfindungsgemäßen Pedalwerk ausgerüstetes Kraftfahrzeug. Es ist außerdem
30 noch zu erwähnen, daß das Trägerelement aufgrund der Entkopplung von der Spritzwand keinen hohen Belastungen ausgesetzt ist und daher für seine Festigkeitsauslegung nur die auf das Pedalwerk ausgeübten Betätigungskräfte und das Eigengewicht anderer Funktionsteile berücksichtigt werden müssen. Aus diesem Grunde wird das Trägerelement bevorzugt aus einem Leichtmetall, beispielsweise als Aluminium-Strangpreßprofil, ausgeführt. Ein auf diese Weise hergestelltes Hohlprofil mit geschlossenem Querschnitt kann gleichzeitig auch als
35 Luft- oder Flüssigkeitsführungsrohr genutzt werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden nun im einzelnen an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt jeweils in schematischer Darstellung

Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht die grundsätzliche Einbausituation eines innerhalb eines Fahrgastraumes verlaufenden und von einer Spritzwand entkoppelten Trägerelementes,

Fig. 2 eine Ansicht gemäß der Schnittebene X in Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht auf das in Fig. 1 dargestellte Trägerelement,

Fig. 4 ein gemäß Fig. 1 ausgeführtes Trägerelement mit einer besonderen Anlenkung an Säulenteilen eines Fahrzeuges,

Fig. 5 eine Modifikation des in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiels,

Fig. 6 eine weitere Ausgestaltung der Erfindung in einer mit Fig. 2 vergleichbaren Ansicht,

Fig. 7; eine zur Fig. 6 gehörende Draufsicht, Fig. 8 in einer mit Fig. 2 vergleichbaren Ansicht die Anordnung eines Hauptbremszylinders innerhalb des Fahrgastinnenraumes,

Fig. 9 eine Ausführungsform, bei der die Pedalverschwenkung aus einer crashbedingten Spritzwandverschiebung gewonnen wird,

Fig. 10 in einer mit Fig. 2 vergleichbaren Ansicht einen um eine vertikale Achse schwenkbaren Bremskraftverstärker; der bei crashbedingter Verschiebung eine Pedalverschwenkung einleitet,

Fig. 11 eine Draufsicht auf die Anordnung gemäß Fig. 9,

Fig. 12 in einer mit Fig. 2 vergleichbaren Ansicht ein Pedalwerk, bei dem ein Hauptbremszylinder durch einen Zugstab betätigbar ist,

Fig. 13 eine Modifikation der Anordnung gemäß Fig. 12,

Fig. 14 ein Pedalwerk mit einem den Fußpedalen zugeordneten Stellantrieb, der eine Pedalverschwenkung unabhängig von der Spritzwandintrusion ermöglicht und

Fig. 15 eine Modifikation des in Fig. 13 dargestellten Ausführungsbeispiels.

Gleiche Bauteile weisen in allen Figuren die gleiche Bezifferung auf.

Man erkennt in Fig. 1 einen nicht weiter bezifferten Ausschnitt aus einem Vorderwagenbereich eines hier nicht weiter dargestellten Fahrzeuges. Als erfindungswesentliches Bauteil ist hier ein rohrförmiges Trägerelement 1 dargestellt, das sich unterhalb eines nicht bezifferten Wasserkastens zwischen einer linken A-Säule 2 und einer rechten A-Säule 3 erstreckt und an diesen über Endflansche 4 und 5 mittels Schraub- oder Steckverbindungen gehalten ist. Die A-Säulen 2, 3 sind typischerweise im modernen Kraftfahrzeugbau Elemente des Fahrzeugaufbaus, die nach einer Kollision sowohl ihre relative Lage zueinander als auch ihre Lage zu anderen nicht von der Kollision betroffenen Karosserieabschnitten kaum verändern. Das Trägerelement 1 ist von einer den Fahrgastraum begrenzenden Spritzwand 6 so weit nach innen abgesetzt, daß bei starken Frontalkollisionen vorzugsweise kein berührender Kontakt zwischen diesen Bauteilen erzeugt wird oder aber die Intrusion der Spritzwand 6 durch das Trägerelement 1 endgültig gestoppt wird. Über Stützwangen 7 und 8 wird der Mittelbereich des Trägerelementes 1 auf einem Mittelunnel 9 abgestützt, der Bestandteil eines insgesamt mit 10 bezeichneten Bodenbleches ist. Die der Fahrerseite zu gewandte Stützwange 8 dient darüber hinaus der Befestigung eines Lenkrahmengestells 11, an dem hier in nicht näher ausgeführter Weise eine Lenksäule 12 gehalten ist, deren oberes Ende von einem Lenkrad 13 abgedeckt wird und deren unteres Ende über ein unteres Lenksäulenlager 14 an das Trägerelement 1 angekoppelt ist. Alternativ zur Anbindung der Lenksäule 12 am Lenkrahmengestell 11 ist auch eine Lagerung des oberen Endes direkt an einem hier nicht weiter dargestellten und die Spritzwand 6 nach oben begrenzenden Wasserkasten möglich. Dieser wird in seiner Dimensionierung so auf Crashbeanspruchungen ausgelegt, daß der obere Anlenkpunkt nahezu ortsfest bleibt. Mittels eines nur schematisch angedeuteten Gelenkkopfes 15 erfolgt die Übertragung der am Lenkrad 13 eingebrachten Lenkbewegung auf ein hier nicht weiter dargestelltes und den Rädern des Fahrzeugs zugeordnetes Lenkgetriebe. Durch die Anbindung der Lenksäule 12 an das ortsfeste Trägerelement 1 über das Lenksäulenlager 14

ist die Lenkungsbewegung unabhängig von der Spritzwandintrusion. Die Lenkungsbewegung wird auf diese Weise auch zur Bereitstellung für eine Insassenrückhaltungsfunktion nutzbar.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Lagerung am Lenkrahmengestell 11 mit einer gezielt vorgegebenen Nachgiebigkeit ausgeführt, damit im Crashfall eine definierte Lenksäulenbewegung erzielt werden kann. Weil bei einem Frontalaufprall die Hauptbelastungen aus dem der Spritzwand 6 vorgelagerten Motorraum vom erfindungsgemäß angeordneten Trägerelement 1 aufgenommen werden, ist gegenüber einer konventionellen Lagerung des oberen Lenksäulenendes eine verminderte Stützwirkung ausreichend. Durch entsprechende Abstimmung mit dem Verformungsverhalten des Wasserkastens kann auf diese Weise nach einer unfallbedingten Beaufschlagung des Lenkrades 13 die Kinematik des oberen Anlenkpunktes der Lenksäule 14 gezielt beeinflußt werden, und zwar insbesondere dann, wenn über eine weitgehend deformationssteife Strebe eine Ankopplung des Anlenkpunktes an einem ortsfesten Karosserieteil — beispielsweise an dem Mittelunnel — erfolgt. Bevorzugt ist die unfallbedingte Bewegungsbahn des Anlenkpunktes so konzipiert, daß der zwischen Lenksäulenachse und Bodenblech 10 eingeschlossene Winkel dem Betrag nach verringert wird, um so einen im Lenkrad 13 ein gebauten Airbag (hier nicht dargestellt) gegenüber dem Fahrzeuginsassen in eine verbesserte Rückhalteposition zu bewegen. Das Lenkrad 13 wird also definiert nach unten bewegt.

Wesentliche Bestandteile des dem Trägerelement 1 zugeordneten Pedalwerks sind hier ein Kupplungspedal 16, ein Bremspedal 17 mit einer Fußtrittplatte 17a und ein Gaspedal 18.

Über den in Fig. 1 dargestellten Umfang hinaus ist in Fig. 2 die Lenksäule 12 teleskopierend ausgeführt, und zwar mit einem integrierten Kraftbegrenzer 12a zwischen einem unteren Lenksäulenteil 12b und einem oberen Lenksäulenteil 12c. In letzterem ist ein Lenkradschaft 13a angeordnet, der an seinem oberen Ende das energieverzehrend nachgiebige Lenkrad 13 aufnimmt und an seinem unteren Ende vor den Kraftbegrenzer 12a gegenüber dem unteren Lenksäulenteil 12b abgestützt wird. Bei Beaufschlagung des Lenkrads 13 durch einen unfallbedingten Aufprall des Insassen wird die auf den Insassen einwirkende Aufprallkraft auf das Trägerelement 1 übertragen und mit Hilfe des Kraftbegrenzers 12a energieverzehrend auf ein zulässiges Höchstmaß beschränkt. Außerdem ist Fig. 2 noch ein Bremskraftverstärker 19 zu sehen, der zusammen mit einem ihm zugeordneten Hauptbremszylinder 20 außerhalb der Fahrgastzelle im Aggregaterraum des Fahrzeugs an der Spritzwand 6 befestigt und über eine Druckstange 21 von dem Bremspedal 17 beaufschlagbar ist. Letzteres ist über einen Anlenkpunkt 22 an einem Lagerbock 23 angelenkt, der seinerseits mit dem Trägerelement 1 starr verbunden ist. Im Falle einer Betätigung des Bremspedals 17 gemäß dem Pfeil 24 erfolgt eine Verschwenkung des Bremspedals 17 um den Anlenkpunkt 22. Ein oberes Ende 25 einer nachfolgend noch näher beschriebenen Betätigungsstange 26 wirkt als Pedalanschlag, wenn das Bremspedal wieder federbetätigt in Ruhestellung gehalten wird.

Die Betätigungsstange 26 ist nun so ausgeführt, daß sie über eine Sollbruchstelle 27, vorzugsweise im Bereich der Spritzwand 6, zunächst ortsfest in Bezug auf das Trägerelement 1 angeordnet ist. Die Stärke der Soll-

bruchstelle 27 ist dabei so bemessen, daß die Funktion des Pedalanschlags 25 im normalen Fahrbetrieb stets gewährleistet ist. Zur Betätigungsstange 26 gehört auch eine Schiebeführung 28, die von der dem Bremskraftverstärker 19 zugeordneten Druckstange 21 durchdrungen wird. In Bezug auf eine bei einem Frontalcrash relativ zum Fahrzeugaufbau verschiebbare Masse M (beispielsweise ein Getriebegehäuse oder ein Motorblock) ist die als Übertragungselement wirksame Betätigungsstange 26 so orientiert, daß mit der Verschiebung der Masse M gemäß Pfeil 29 eine Verschwenkung des Bremspedals 17 über den Pedalanschlag 25 um den Anlenkpunkt 22 gemäß Pfeil 30 erfolgt. Zusätzlich sorgt auch die Verbiegung der Druckstange 21 in die mit Strichlinien gezeigte Position für eine Drehung des Bremspedals 17. Vorteilhafterweise ist die Länge der Betätigungsstange 26 so bemessen, daß nach dem in der Zeichnung angedeuteten Ausknicken der Bremsdruckstange 21 das Bremspedal 17 nicht mehr am Pedalanschlag 25 anliegt. Die Zwangsführung des Bremspedals 17 wird auf diese Weise aufgehoben, so daß ein ggf. zwischen Spritzwand 6 und Bremspedal 17 eingeklemmter Fuß nicht gequetscht wird.

Aus dem vorstehend Beschriebenen wird also deutlich, daß bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel durch die Entkopplung von Trägerelement 1 und Spritzwand 6 einerseits und durch die zusätzlich ein gebrachte Verschwenkung der Pedalerie vom Fahrzeuginsassen weg andererseits ein mehrfaches Maß an Sicherheit gegen Fußverletzungen eingebracht worden ist.

Zur näheren Verdeutlichung der in Fig. 2 dargestellten Zusammenhänge zeigt die Draufsicht in Fig. 3 die grundsätzliche Wirkungsweise der Betätigungsstange 26 im Zusammenhang mit der Masse M und dem Bremspedal 17. Außerdem erkennbar sind noch Mitnahmezapfen 31, 32, durch die neben dem Bremspedal 17 auch das Kupplungspedal 18 und das Gaspedal 16 aus dem Gefahrenbereich in Richtung Spritzwand 6 bei einem Frontalcrash bewegbar sind.

Bei dem in der Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird durch die teleskopierend aus geführte Lenksäule 12 bewirkt, daß bei einer Verschiebung des Lenkgetriebes in Richtung Fahrgastzelle der an dem Rahmengestell 11 befestigte obere Teil der Lenksäule 12 nicht weiter belastet wird. Die Lage des Lenkrades 13 relativ zum Fahrzeuginsassen bleibt damit erhalten.

Die Abstützung des Trägerelementes 1 über die Stützwangen 7 und 8 sorgt dafür, daß bei einem Seitenaufprall das Trägerelement 1 nicht ausknicken kann. Durch diese Maßnahme wird die Festigkeit der gesamten Fahrzeugkarosse gegenüber Seitenaufprallkräften erheblich verbessert. Gleichzeitig ermöglicht die Erfindung so die Umsetzung eines Sicherheitskonzeptes, wie es aus der DE 39 28 869-A1 (B60 R21/00) bekannt ist. Je nach den Einbauverhältnissen kann auf separate Stützwangen 7, 8 gegebenenfalls verzichtet werden, um dann beispielsweise das Trägerelement 1 direkt am Mitteltunnel anzulenken. Eine weitere Variante kann darin bestehen, daß der Mitteltunnel 9 zum spritzwandseitigen Ende hin erhöht ist und das Trägerelement 1 mit direkter Anbindung an den Mitteltunnel 9 zweiteilig ausgeführt ist. In einer vereinfachten Ausführungsform kann gegebenenfalls auf die dem Beifahrer zugeordnete Hälfte verzichtet werden. Dies könnte insbesondere dann der Fall sein, wenn anderweitige Maßnahmen getroffen worden sind um die in der DE 39 28 864-A1 beschriebene Sicherheitskonzeption zu verwirklichen.

Auch bei der in den Fig. 4 und 5 dargestellten Variante wird durch eine crashbedingt Relativbewegung der Masse M gegenüber der Fahrzeugkarosse gemäß Pfeilrichtung 29 eine Verschwenkung des Pedals 17 in Richtung des Pfeiles 24 erzeugt. Ergänzend oder alternativ zu dem in Fig. 2 ausgeführten Ausführungsbeispiel erfolgt hier allerdings eine Beaufschlagung des Lagerbockes 23 durch die Betätigungsstange 26. Um eine Verdrehung des Trägerelementes 1 gemäß Pfeil 33 zu ermöglichen, sind die Lagerungen des Trägerelementes 1 an den beiden A-Säulen 2 und 3 nach Überschreitung einer vorgegebenen Kraft drehbar. Am Beispiel der A-Säule 3 wird diese drehbare Anlenkung mit Hilfe der Fig. 4 nun näher beschrieben. Zum Befestigungsflansch 4 gehört hier eine Aufnahmehülse 34, in die das freie Ende des Trägerelementes 1 eingesetzt ist. Die Verdrehsicherung zwischen Trägerelement 1 und Aufnahmehülse 34 erfolgt über einen Scherbolzen 35, der genau dann bricht, wenn beispielsweise bei einem Frontalaufprall die von der Masse M auf die Betätigungsstange 26 ausgeübte Kraft einen vorgegebenen Betrag überschreitet. Unter Berücksichtigung des elastischen Torsionsverhaltens des Trägerelementes 1 wird die Festigkeit des Scherbolzens 35 so bemessen, daß für gravierende Frontalaufprälle stets eine Verdrehung des Trägerelementes 1 gemäß Pfeilrichtung 33 möglich ist. An dieser Stelle wird daraufhin gewiesen, daß anstelle von Scherbolzen auch Scherverzahnungen oder Reibschlußkupplungen möglich sind. Ebenso denkbar ist auch die gezielte Einbringung von Sollbruchstellen nach Art von Querschnittsschwächungen bei einer formschlüssigen Verbindung zwischen Trägerelement 1 und Aufnahmehülse 34. In gleicher Weise können auch die Verbindungen zwischen dem Trägerelement 1 und den Stützwangen 7, 8 ausgeführt sein. Der Lagerbock 23 kann mittels einer scherstiftgesicherten Drehlagerung auf dem Trägerelement 1 befestigt sein, um den Umfang der zu verdrehenden Massen bei einer Pedalverschwenkung so gering wie möglich zu halten.

Bei dem in den Fig. 6 und 7 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Bremskraftverstärker 19 von der Spritzwand entkoppelt. Im Falle einer crashbedingten Intrusion der Spritzwand 6 verharret der an dem Trägerelement 1 über Stützrippen 36, 37 und eine Betätigungsteller 19a (siehe Fig. 7) gehaltene Bremskraftverstärker 19 in der in der Zeichnung dargestellten Position, weil die Spritzwand 6 aufgrund einer elastischen Verbindung mit dem Befestigungsteller 19a über eine umlaufende Membran 38 zum Bremskraftverstärker 19 Relativbewegungen ausführen kann. Von der Druckstange 21 werden damit dem Bremspedal 17 keine Verschiebewegungen aufgezwungen. Auch die relative Lage des Lagerbockes 23 zu den Stützrippen 36 und 37 einerseits und zum Querträger 1 andererseits bleibt unverändert. Die Intrusion der Spritzwand 6 ist somit vom Pedalwerk völlig ab gekoppelt und kann demzufolge auch nicht zu einer gefährlichen Verlagerung der Pedale 16 bis 18 in Richtung Fahrzeuginsassen führen.

Ähnlich ist das Funktionsprinzip bei dem in Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispiel. Dort ist der Bremskraftverstärker 19 samt Hauptbremszylinder 20 ebenfalls vollständig von der Spritzwand entkoppelt. Die Befestigung dieser beiden Bauteile erfolgt jedoch direkt am Trägerelement 1, und zwar hier beispielsweise oberhalb des unteren Lenksäulenlagers 14. Das am Lagerbock 23 angelenkte Bremspedal 17 überträgt die Betätigungsbewegungen also nicht direkt in den Aggregaterraum, sondern beaufschlagt zunächst die innerhalb der

Fahrgastzelle angeordneten Bauelemente der Brems-
einrichtung (Hauptbremszylinder 20, Druckstange 21,
Bremskraftverstärker 19). Die Anbindung an das
Bremsssystem des Fahrzeugs erfolgt von dort aus über
an sich bekannte Leitungssysteme durch die Spritzwand
6 hindurch. Die Integration von Bremskraftverstärker
19 und Hauptbremszylinder 20 erfolgt zweckmäßiger-
weise innerhalb der Kontur einer Instrumententafel, so
daß rein optisch von dem Fahrzeuginsassen die erfin-
dungsgemäße Konfiguration nicht bemerkt wird.

Hervorzuheben ist für das Fig. 8 dargestellte Ausführungs-
beispiel, daß dieses sehr montagefreundlich gestaltet
werden kann, und zwar insbesondere dann, wenn das
Trägerelement 1 und die dem Pedalwerk und der
Bremsanlage zugeordneten Funktionselemente zu einem
Vormontagesatz zusammengefaßt sind. Darüber
hinaus ist das in Fig. 8 gezeigte Konzept ohne Ein-
schränkungen in gleicher Weise so wohl bei Rechtslen-
ker- als auch bei Linkslenkerfahrzeugen verwendbar.
Außerdem wird Bauplatz im Motorraum eingespart, so
daß dieses Konzept insbesondere für die Neuentwick-
lung von Kompaktfahrzeugen interessant ist. Die Ent-
fernung des Hauptbremszylinders 20 und auch des
Bremskraftverstärkers 19 von der Spritzwand 6 ist auch
unter akustischen Gesichtspunkten sehr vorteilhaft.

Das Ausführungsbeispiel in Fig. 9 zeigt, auf welcher
Weise eine unfallbedingte Intrusion der Spritzwand 6 in
Richtung des Pfeiles 39 in eine Schwenkbewegung des
Bremspedals 17 umgesetzt werden kann. Zu diesem
Zweck ist an dem ortsfest montierten Trägerelement 1
ein Lagerbock 23' angeordnet, in den hier eine Kulissen-
führung 40 eingelassen ist. Die lichte Weite dieser Kulis-
senführung 40 ist ihrem Betrage nach geringfügig klei-
ner als der Durchmesser eines Anlenkzapfens 41, an dem
das Bremspedal 17 aufgehängt ist. Im normalen
Fahrbetrieb ist das Bremspedal 17 um den Anlenkzap-
fen 41 verschwenkbar und ermöglicht so eine Verschie-
bung der Druckstange 21 entgegen der Pfeilrichtung 39.
Durch hier nicht weiter dargestellte Rückzugsfedern
wird bei nicht betätigtem Hauptbremszylinder 20 das
Bremspedal 17 selbsttätig gegen einen Pedalanschlag 42
bewegt, der ein fester Bestandteil des Lagerbockes 23
und somit ebenfalls ortsfest in Bezug zum Trägerele-
ment 1 ist. Eine mit der Intrusion der Spritzwand 6 in die
gestrichelte Position einhergehende Verlagerung des
Bremskraftverstärkers 19 sorgt dafür, daß oberhalb des
Pedalanschlages 42 auch in das Bremspedal 17 ein Kipp-
moment eingebracht wird. Dieses wirkt auf den Anlenk-
zapfen 41 in dem Sinne, daß die Kulissenführung 40
ausgeweitet wird und somit eine Verdrehung des
Bremspedals 17 um den Pedalanschlag 42 auch bei Bela-
stung möglich wird. Zur eindeutigen Festlegung des Pe-
dalanschlages 42 kann dabei gegebenenfalls das offene
Ende der Kulissenführung 40 geschlossen sein. Die Län-
ge der Kulissenführung 40 ist auf jeden Fall so bemes-
sen, daß eine maximale Verschwenkbarkeit des Brems-
pedals 17 um den Pedalanschlag 42 möglich ist. Ergän-
zend oder alternativ zu dem in Fig. 9 dargestellten Aus-
führungsbeispiel ist anstelle einer Kulissenführung auch
der Einsatz eines elastischen Gliedes denkbar, dessen
Deformationswiderstand so bemessen ist, daß bei nor-
malen Fahrbetrieb eine eindeutige Fixierung des An-
lenkzapfens 41 gewährleistet ist, und daß bei einem
crashbedingten Eindringen der Spritzwand 6 und damit
auch der Druckstange 21 eine Verschwenkung um den
Pedalanschlag 42 möglich ist. Als Alternative kann auch
eine Sollbruchstelle im Anlenkzapfen 41 vorgesehen
werden, die bei Überschreitung einer bestimmten von

der Druckstelle 21 ausgeübten Kraft nach gibt und da-
mit eine Verschwenkung um den Pedalanschlag 42 nicht
mehr behindert.

Eine weitere Möglichkeit zur crashbedingten Verstel-
lung von Fußpedalen zeigen die Fig. 10 und 11. Von
besonderer Bedeutung in dieser Anordnung ist die
crashbedingte Verdrehbarkeit des Bremskraftverstär-
kers 19 samt Hauptbremszylinder 20 um eine in wesent-
lichen vertikale Achse 43, die hier durch eine strich-
punktierte Linie angedeutet ist. An der Spritzwand 6
sind zur Gewährleistung dieser vertikalen Verdrehbar-
keit Anlenkpunkte 44 und 45 vorgesehen, in die Gelenk-
zapfen 46, 47 eingreifen, die ihrerseits am Gehäuse des
Bremskraftverstärkers 9, 10 gehalten sind. Über ein
Scherenelement 48 ist der Lagerbock 21 mit dem aufbau-
festen Trägerelement 1 verbunden. In der Ruhestellung
liegt das Bremspedal 17 an einem dem Lagerbock 23
zugeordneten Pedalanschlag 42 an. Darüber hinaus
zeigt Fig. 11 noch eine Masse M, die bei einem Frontal-
aufprall eine Relativbewegung zur Fahrzeugkarosserie
ausführt und mit Bezug auf die vertikale Achse 43 ex-
zentrisch zum Gehäuse des Bremskraftverstärkers 19
ausgerichtet ist. Im Falle einer Beaufschlagung des
Bremskraftverstärkers 19 durch die Masse M in Rich-
tung des Pfeiles 49 erfolgt eine Verdrehung, welche zu
einer Auslenkung der Druckstange 21 in die gestrichelt
angedeutete Position führt. Die dabei wirkenden Kräfte
sind so groß, daß das Abscherenelement 48 nach gibt und
eine Verlagerung des Pedalbockes 23 in die ebenfalls
gestrichelt dargestellte Position eintritt. Damit werden
die Pedale sowohl seitlich als auch in Richtung Spritz-
wand 6 aus dem Gefahrenbereich entfernt. Unter Ver-
zicht auf eine seitliche Verschiebung der Pedale kann
auch die Drehung des Bremskraftverstärkers 19 zum
Ausklippen der Bremsdruckstange 21 aus der Anlen-
kung am Bremspedal 17 genutzt werden. Das Bremspe-
dal 17 wird dadurch freigängig und ist somit für den
Insassen nicht mehr gefährlich.

Das in den Fig. 10 und 11 dargestellte Konzept kann
auch überlagernd in Kombination mit den zuvor be-
schriebenen Ausführungsformen verwendet werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 12 wird der
Hauptbremszylinder 20 von einem Zugstab 50 betätigt,
der oberhalb des Anlenkpunktes 22 an dem Bremspedal
17 befestigt ist.

Derartige Zugbetätigungen sind aus dem Stand der
Technik grundsätzlich bekannt. Die Beaufschlagung von
Bremskraftverstärker 19 und Hauptbremszylinder 20
durch die Masse M in Richtung des Pfeiles 51 führt über
die so bewirkte Verschiebung des Zugstabes 50 dann
allein — oder überlagert durch eine gleichzeitige Intru-
sion der Spritzwand 6 — zur Verschwenkung des
Bremspedals 17 in Richtung Spritzwand 6 (siehe Pfeil
24). Diese Lösung ist besonders für solche Fahrzeuge
interessant, bei denen beispielsweise der Zylinderkopf
einer Brennkraftmaschine dicht hinter dem Bremskraft-
verstärker 19 angeordnet ist. Gegebenenfalls kann je
nach Einbausituation statt dessen auch auf einem hier
nicht dargestellten Getriebegehäuse oder Motorblock
ein den Bremskraftverstärker 19 beaufschlagender Be-
tätigungsbock vorgesehen werden. Letzterer kann
vornherein mit angegossen sein oder zusätzlich aufge-
schraubt werden.

Eine Anlenkung am Bremspedal 17 oberhalb des An-
lenkpunktes 22 ist auch mit einer Bremsdruckstange
möglich, wenn diese über einen an dem Trägerelement 1
gelagerten Kipphebel 61 (s. Fig. 13) indirekt an das
Bremspedal 17 gekoppelt wird.

Eine Pedalverschwenkung mit extrem kurzer Ansprechzeit nach Unfallbeginn ermöglicht die in Fig. 14 dargestellte Variante. Bei dieser ist dem Bremspedal 17 ein auf dem Lagerbock 23 befestigter Stellantrieb 52 zugeordnet, der hier pyrotechnisch ausgeführt ist. Eine Treibladung 53 ist von einem symbolisch dargestellten Steuergerät 54 aus zündbar, das seinerseits von wenigstens einem Crashesensor 55 beaufschlagbar ist. Hier nicht bezifferte weitere Ausgangsleitungen des Steuergerätes 54 sind beispielsweise mit diversen Airbags oder Gurtstrammereinrichtungen verbunden und bei Fahrzeugen neuer Bauart zumeist ohnehin schon vorhanden. Damit kann auf einfache Weise ein konventionelles Sicherheitskonzept um eine Komponente für den Fußschutz erweitert werden. Alternativ zu dem in Fig. 14 gezeigten Ausführungsbeispiel kann der Stellantrieb auch für die Verschiebung des Lagerbockes 23 gegenüber dem Trägerelement 1 genutzt werden. Zu diesem Zweck wäre der Lagerbock 23 beispielsweise arretiert in einer in Fahrzeuglängsrichtung verlaufenden Gleitführung zu halten. Nach Aktivierung des Crashesensors 55 ist dann zunächst die Anetierung zu lösen und anschließend durch den Stellantrieb die Verschiebung auszulösen. Anstelle einer pyrotechnischen Treibladung können auch federbetätigte oder elektromotorisch bzw. hydraulisch oder pneumatisch betätigte Stellantriebe vorgesehen werden, um zur Verschwenkung des Bremspedals 17 einen Stellkolben 56 des Stellantriebs 52 in Richtung des Pfeiles 57 zu bewegen. Dies empfiehlt sich insbesondere dann, wenn im Bereich des Pedalwerks ohnehin schon Versorgungsleitungen für wenigstens eine der letztgenannten Energieformen vorliegen.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß die Verschwenkung von Fußpedalen nicht an Stellantriebe gebunden ist, die einem nahezu unverrückbaren Trägerelement zugeordnet sind. Auch bei spritzwandseitiger Befestigung an einem Lagerbock 23 (s. Fig. 15) kann ein solcher Stellantrieb 52 wegen seiner kurzen Ansprechzeit schon sehr hilfreich sein, und zwar insbesondere dann, wenn durch geschickte Konstruktionsmaßnahmen die Spritzwandintrusion als solche auf ein Minimum beschränkt wird.

Als Beispiel für die vielseitige Verwendbarkeit des ortsfesten Trägerelements 1 ist in Fig. 14 noch in einem Ausriß ein Kniepolster 58 mit einer Trägerplatte 59 zu sehen, die von einem Weichpolster 60 — vorzugsweise durch Beschäumung — bedeckt ist. Über ein Führungselement 61 und einen energieverzehrend nachgiebigen Kraftbegrenzer 62, die jeweils einem am Trägerelement 1 befestigten Halteglied 63 zugeordnet sind, können die Knieaufprallkräfte auf das biegesteife Trägerelement 1 und somit direkt in den Fahrzeugaufbau hinein übertragen werden. Im Unterschied zum gattungsbildenden Stand der Technik ist hier also das Trägerelement selbst nicht deformierbar, so daß unabhängig vom Knieaufprallgeschehen die Verschwenkung der Pedale kinematisch eindeutig beherrschbar ist. Es wird hier darauf hingewiesen, daß die Darstellung in Fig. 14 rein schematischer Natur ist und einzelne Funktionen deshalb gesonderten Bauteilen zugeordnet sind. Zur Vereinfachung bei der tatsächlichen Realisierung können aber Integrationen vorgenommen werden. Empfehlenswert ist beispielsweise die Zusammenfassung der Funktionsteile 59 sowie 61 bis 63 zu einem Bauteil.

Das Halteglied 63 kann ergänzend oder alternativ auch für die Befestigung eines Airbagträgers hergerichtet sein. Dieser kann einen Beifahrerairbag aufnehmen oder gemäß einer besonders vorteilhaften Variante ei-

nen Fußraumairbag, der sich schützend über die Pedale legt und für eine Verlagerung der unteren Extremitäten von der Spritzwand 6 weg in Richtung Fahrzeugsitz sorgt.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß mit der erfindungsgemäßen Entkopplung des biegesteifen Trägerelementes 1 von der Spritzwand 6 vielseitige Möglichkeiten gegeben werden, einen effektiven Schutz für die unteren Extremitäten eines Fahrzeuginsassen bereit zu stellen. Je nach Einbausituation können dabei beliebig viele der vorstehend beschriebenen Maßnahmen miteinander kombiniert werden.

Patentansprüche

1. Sicherheitsanordnung für Insassen eines Kraftfahrzeugs mit

— wenigstens einem an einem Lagerbock (23) an gelenkten Fußpedal (16, 17, 18)

— wenigstens einem sich in etwa über wenigstens eine Hälfte der Fahrzeugbreite erstreckenden und den Lagerbock (23) haltenden Trägerelement (1), das von einer den Fahrgastraum begrenzenden Spritzwand (6) beabstandet ist, dadurch gekennzeichnet, daß

— das Trägerelement (1) von der Spritzwand entkoppelt biegesteif an Elementen des Fahrzeugaufbaus (A-Säule 2, 3; Mitteltunnel 9) angebunden ist, deren Position mit Bezug auf die vor einem Unfall vorliegende Gestalt des Fahrgastraumes nach einem Fahrzeugunfall nahezu unverändert ist.

2. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Trägerelement (1) ein Hauptbremszylinder (20) befestigt ist, der über ein Betätigungsgestänge von einem Fußpedal (17) beaufschlagbar ist.

3. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Trägerelement (1) ein dem Hauptbremszylinder (20) zumindest mittelbar zugeordneter Bremskraftverstärker (19) befestigt ist.

4. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Trägerelement (1) ein Lenksäulenlager (14) für eine Lenksäule (12) zugeordnet ist.

5. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerelement (1) auch an einem Mitteltunnel (9) des Kraftfahrzeugs abgestützt ist.

6. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerelement (1) drehbar gelagert und durch lösbare Halteglieder in einer vorgegebenen Gebrauchsposition fixiert ist.

7. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteglieder durch Scherstäbe gebildet sind, die nach Überschreitung einer vorgegebenen Beanspruchung abscheren.

8. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerelement (1) zumindest mittelbar durch ein Übertragungselement (26) beaufschlagbar ist, das bei einer unfallbedingten Relativbewegung zwischen einem der Spritzwand (6) vorgelagerten Aggregateteil und dem Fahrgastraum von dem sich verschiebenden Aggregateteil angetrieben in Richtung des Trägerelementes (1) bewegbar ist.

9. Sicherheitsanordnung nach den Ansprüchen 2

und 8, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Übertragungselement (26) das Betätigungsgestänge (21) beaufschlagbar ist.

10. Sicherheitsanordnung nach den Ansprüchen 2 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Übertragungselement (26) das Fußpedal in der Weise beaufschlagbar ist, daß es mit einer Fußtrittplatte (17a) bei der unfallbedingten Relativverschiebung in Richtung Spritzwand (6) verschwenkbar ist.

11. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerelement 1 an im wesentlichen vertikal verlaufenden Säulen (2, 3) des Fahrzeugaufbaus befestigt ist.

12. Sicherheitsanordnung nach den Ansprüchen 4 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein sich in etwa über die Hälfte der Fahrzeugbreite erstreckendes Trägerelement einenends an einer der Säulen (2) und anderenends an dem Mitteltunnel (9) befestigt ist.

13. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit dem Fußpedal (17) zusammenwirkender Bremskraftverstärker (19) auf einem Lagerbock (23) befestigt ist, der an die Spritzwand (6) heranreicht, und daß der Bremskraftverstärker (19) von der Spritzwand (6) mechanisch entkoppelt außerhalb des Fahrgastraumes angeordnet ist.

14. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß an dem stirnwandseitigen des Lagerbockes (36, 37) ein dem Bremskraftverstärker (19) zugeordneter und in eine Ausnehmung der Stirnwand (6) hineinragender Befestigungsteller (19a) befestigt ist, der zur Ausnehmung über eine umlaufende bewegliche Membran (38) abgedichtet ist.

15. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Trägerelement (1) ein Lagerbock (23) befestigt ist, der für die Anlenkung des Fußpedals (17) eine Lagerachse (41) aufweist, die bei Überschreitung einer vorgegebenen, unfallbedingt auf das Fußpedal (17) ausgeübten Betätigungskraft aus ihrer Ruheposition heraus um einen unteren Lagerpunkt (42) des Lagerbockes (23) verschwenkbar ist.

16. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerachse (41) eine gekrümmte Kullissenführung (40) nachgeordnet ist, deren Breite geringfügig kleiner ist als der Durchmesser der Lagerachse (41).

17. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer für die Anlenkung der Fußpedale (16, 17, 18) an dem Lagerbock (23) vorgesehenen Lagerachse (41) ein Deformationselement nachgeordnet ist, das zumindest mittelbar gegen das Trägerelement (1) abstützbar ist.

18. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das auf dem Hauptbremszylinder (20) einwirkende Betätigungsgestänge nach Art eines Zugstabes (50) ausgeführt und an einem oberen Ende des Fußpedals angeordnet ist.

19. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Relativbewegung zwischen einem der Spritzwand (6) vorgelagerten Aggregateteil und dem Fahrgastraum das Fußpedal (17) über den Zugstab (50) und den Hauptzylinder (19) von dem Aggregateteil im Sinne

einer Verschwenkung in Richtung Spitzwand (6) beaufschlagbar ist.

20. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Lagerbock und/oder wenigstens einem der Fußpedale ein mit einer Unfallsensoreinrichtung (55) verbundener Stellantrieb (52) zugeordnet ist, durch den der Lagerbock und/oder das wenigstens eine Fußpedal in Richtung Spritzwand (6) bewegbar ist.

21. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an dem dem Lenksäulenlager (14) gegenüberliegenden Ende der Lenksäule (12) ein durch den Insassen verletzungsarm beaufschlagbares Lenkrad (13) angeordnet ist, und daß die Lenksäule (12) teleskopierend auch energieverzehrend und die auf das Lenkrad (13) ausgeübte Aufprallkraft begrenzend im Bereich des unteren Lenksäulenlagers (14) zumindest mittelbar an dem Träger (1) abstützbar ist.

22. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Trägerelement (1) energieverzehrend nachgiebige Kniepolster abgestützt sind.

23. Sicherheitsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Trägerelement (1) Befestigungsmittel für eine Airbageinrichtung vorgesehen sind.

24. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerelement (1) mit geschlossenem Querschnittsprofil hohl ausgeführt ist und zumindest Teilabschnitte des Trägerelementes (1) Bestandteile eines Luft- oder Flüssigkeitsführungssystems sind.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

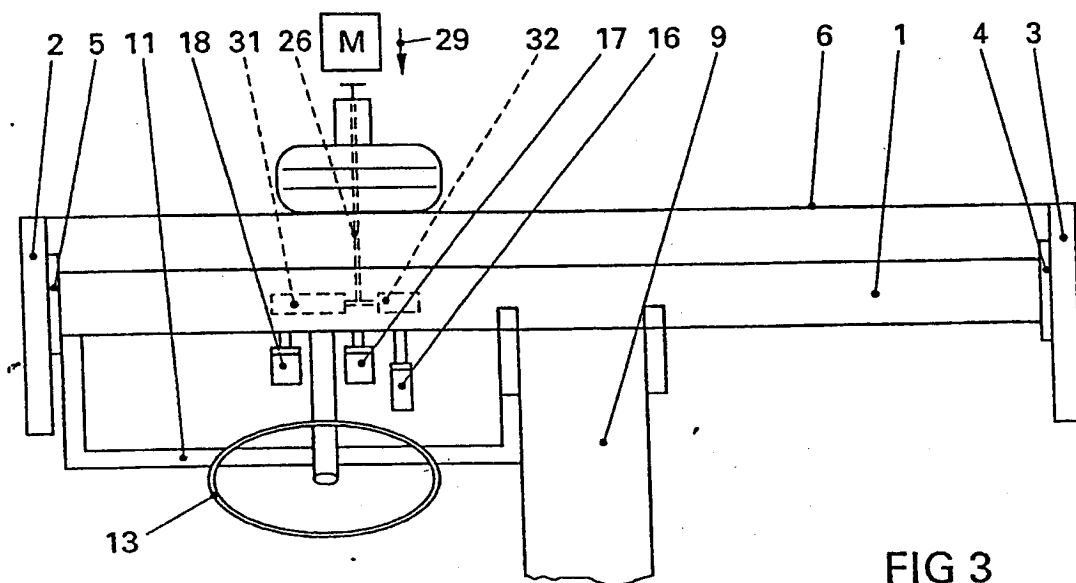


FIG 3

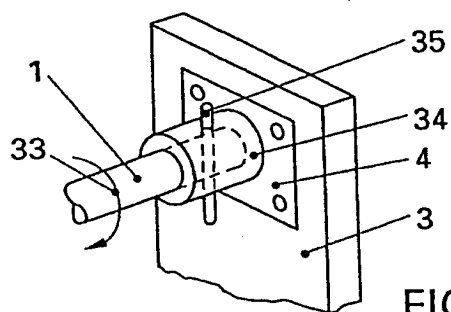


FIG 4

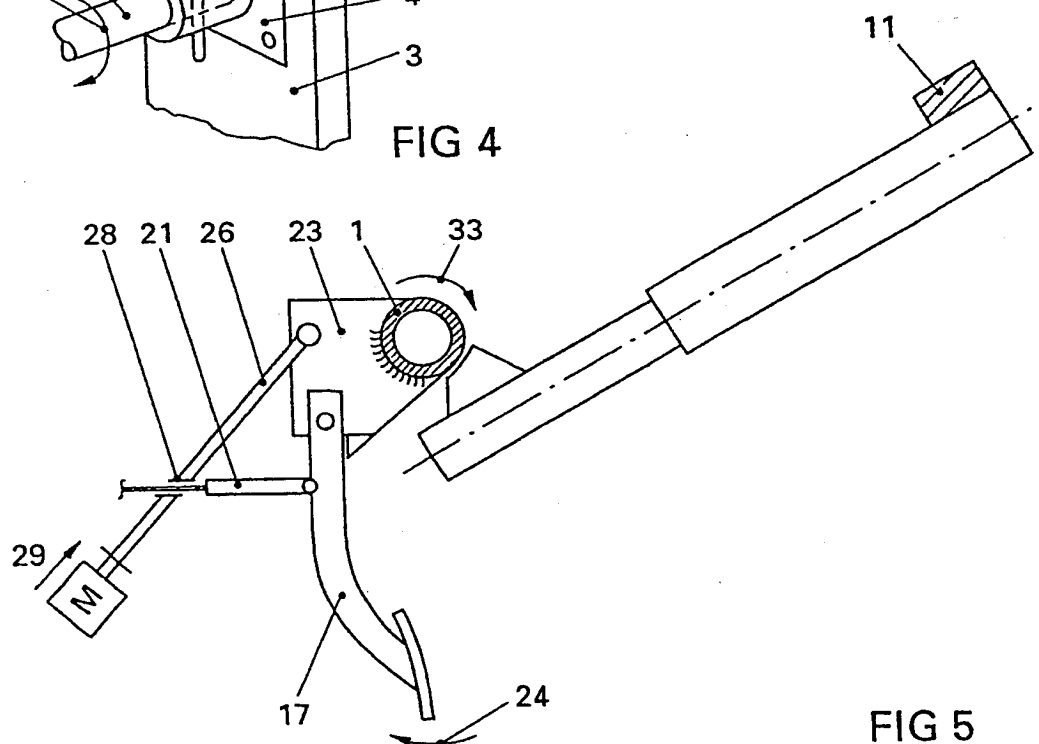


FIG 5

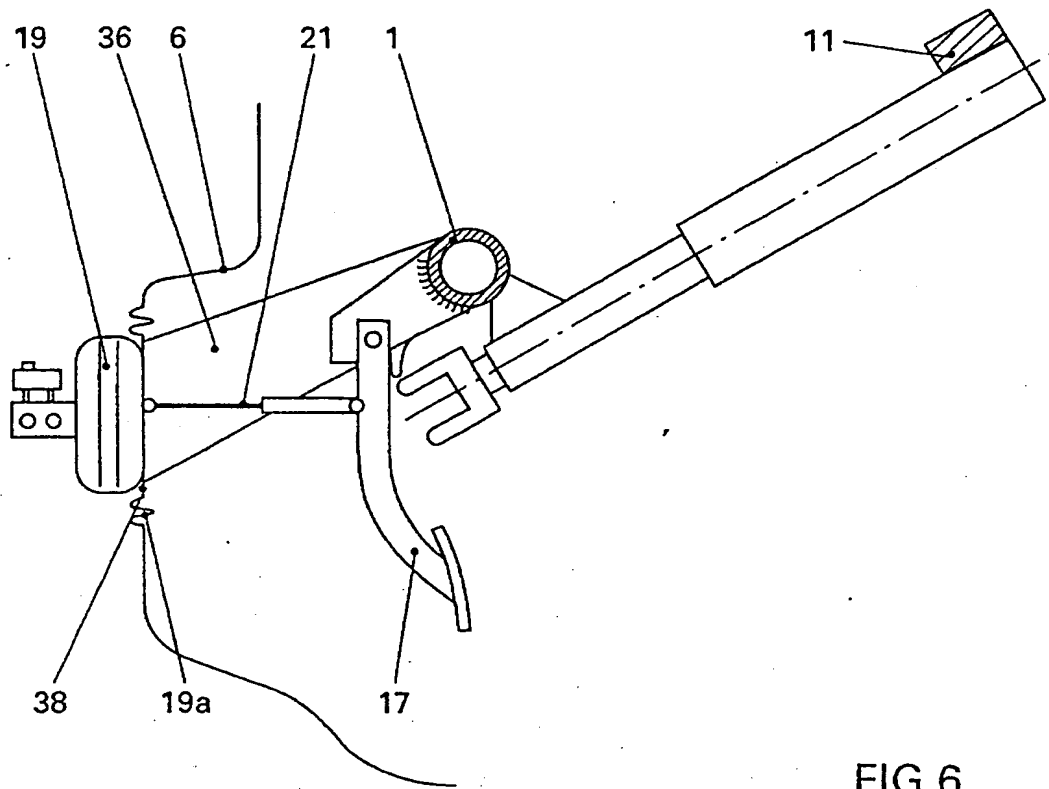


FIG 6

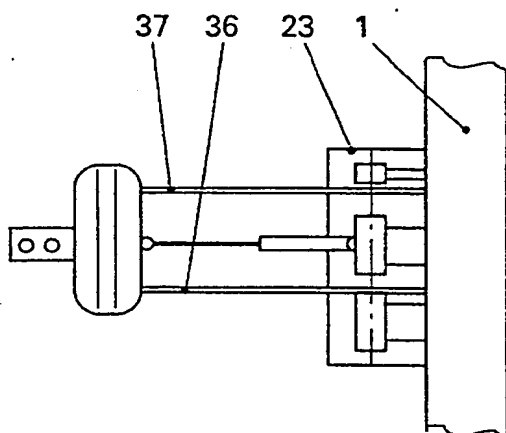


FIG 7

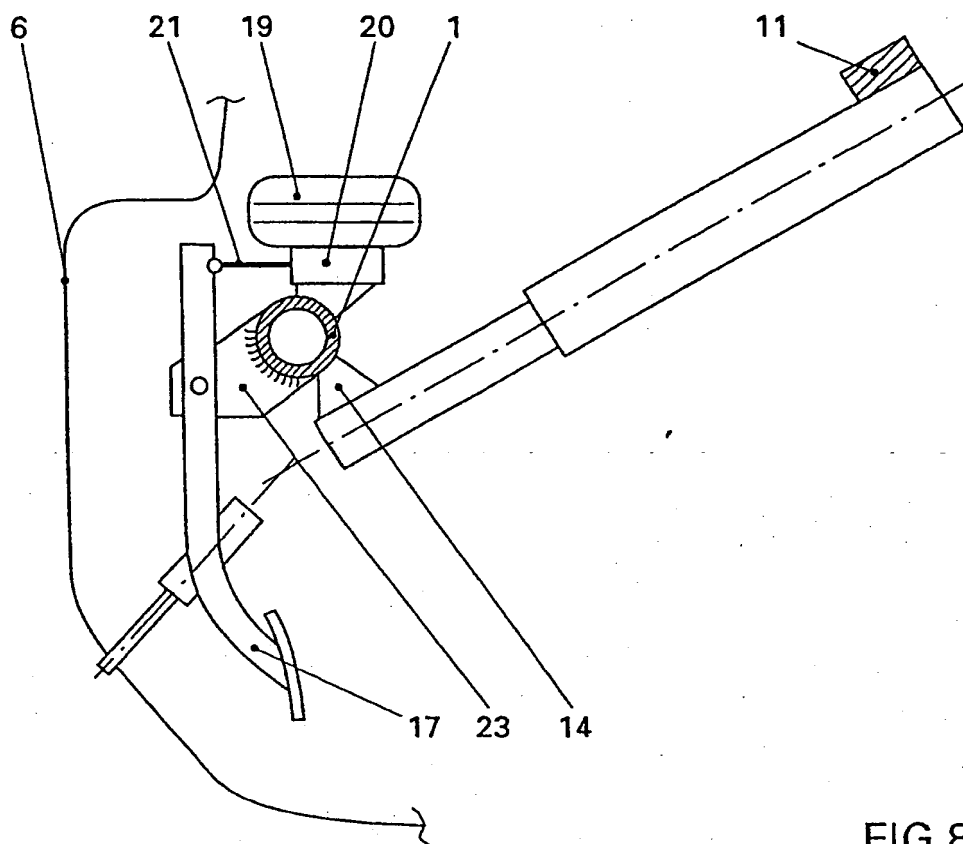


FIG 8

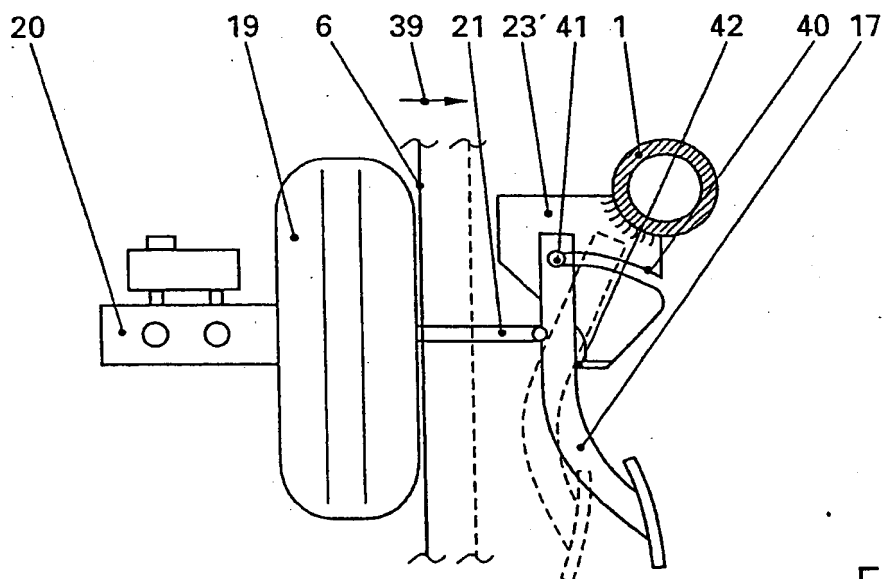


FIG 9

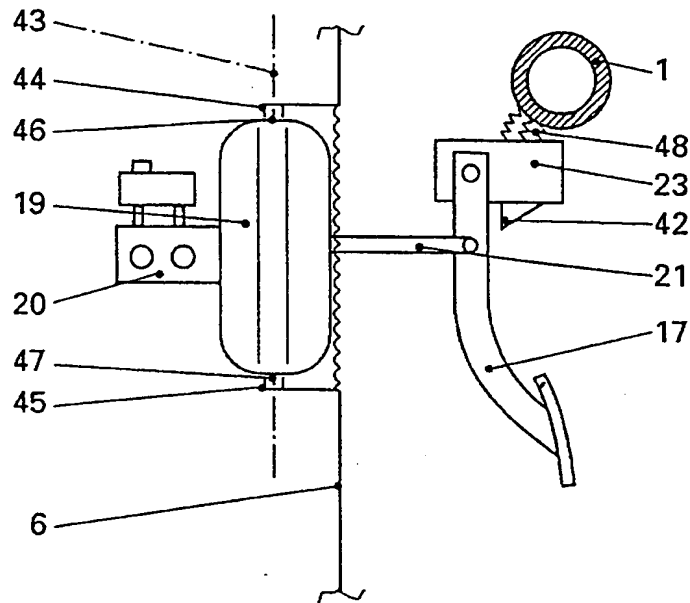


FIG 10

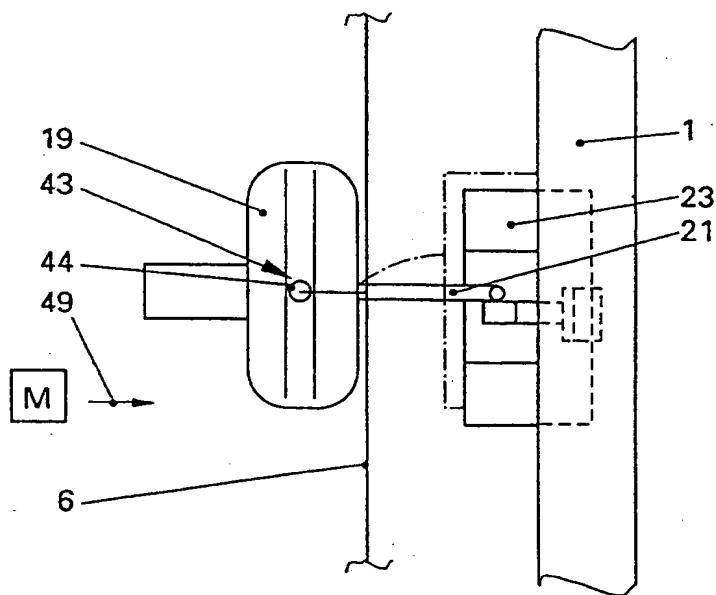
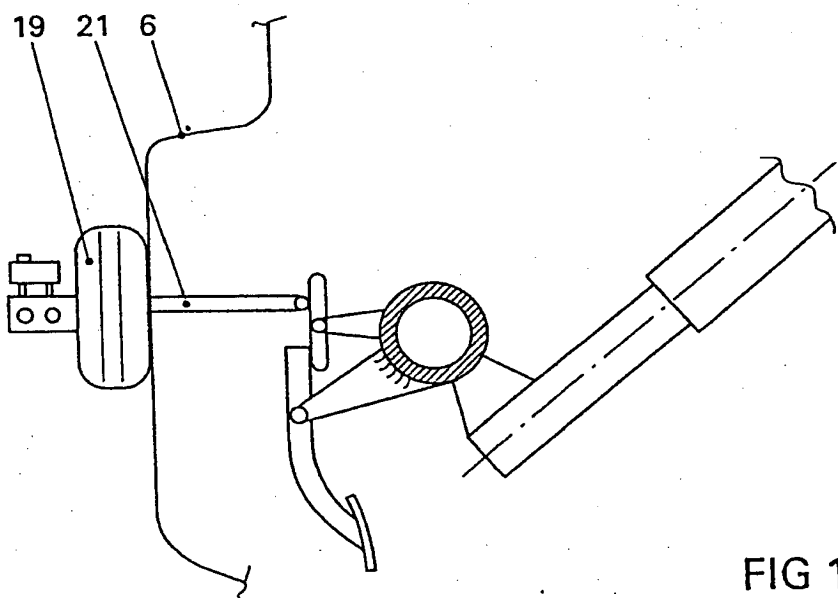
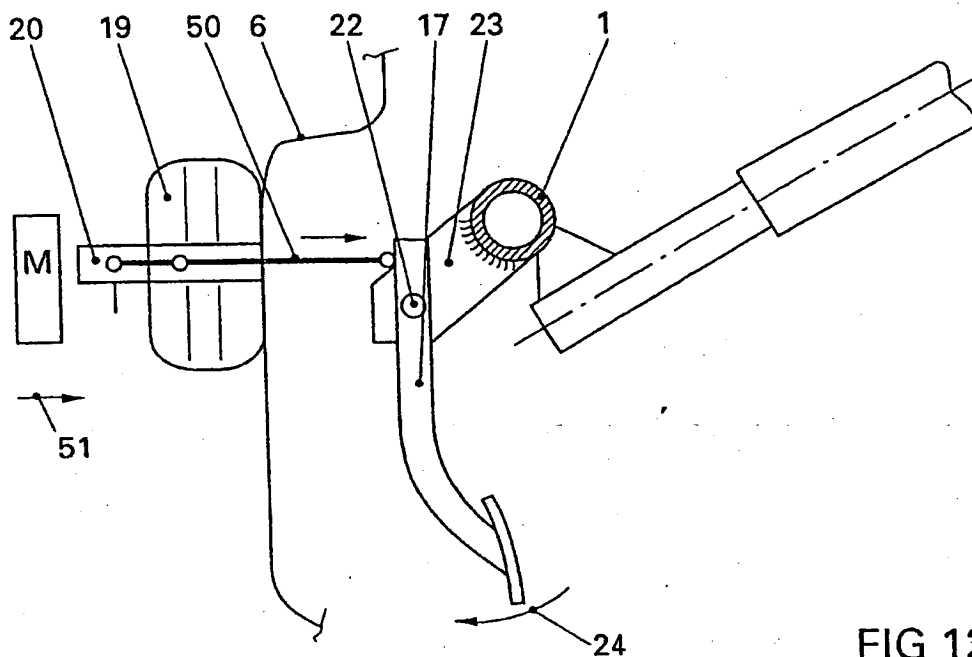


FIG 11



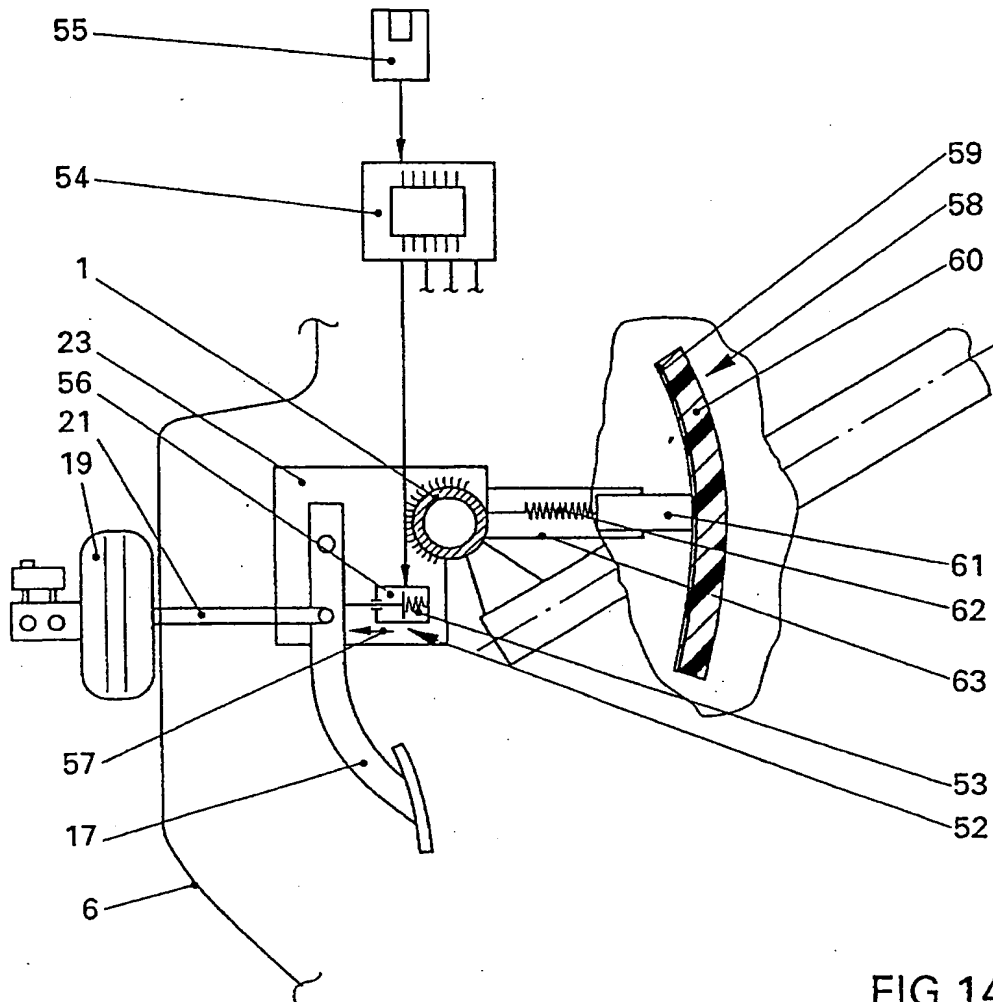


FIG 14

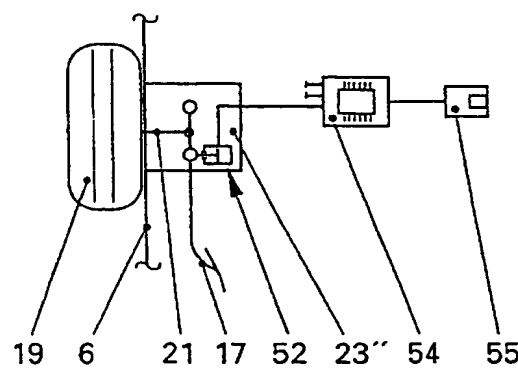


FIG 15

THIS PAGE BLANK (USPTO)